

Búzalisztek kombinációs hatásának vizsgálata kétkomponensű  
lisztkeverékekben

Horváthné dr. Almássy Katalin<sup>®</sup>, Vicsai Istvánné<sup>®®</sup>

Csentes Józsefné<sup>®®®</sup>

A búza feldolgozása olyan gazdasági tevékenység, melynek célja a rendelkezésre álló nyersanyagból a lehető legkisebb anyagi ráfordítással a fogyasztói igényeknek legmegfelelőbb terméket előállítani.

A köztermesztésben lévő búzafajtákra általában jellemző a minőség heterogenitás. Ennek fő oka, hogy a bőtermő, növényi betegségeknek ellenálló fajták lisztjének sütőipari minősége többnyire gyengébb, míg a jó kenyérsütési tulajdonságú búzafajták terméshozama kisebb. A gyakori terméseredményre orientált szemlélet következtében a mezőgazdaságtól átvett étkezési búzák eltérő beltartalmi és szerkezeti tulajdonságokkal rendelkeznek. A sütőipar, mint felhasználó, az egyenletes végtermékminőség érdekében állandó lisztminőséget igényel. Csak ezen az alapon oldható meg a gyártástechnológiai folyamatok optimalizálása. Régi tapasztalat, hogy a különböző fajták keverésével legtöbbször kialakítható olyan ipari lisztkeverék, amely eleget tesz a fenti követelményeknek. A nagy gyakorlatot és szakértelmet igénylő keverési folyamat már a malmi technológia során elkezdődik, de a végső összetétel csak a sütőüzemben jön létre. A keverőpartnerek a kenyérbélesztésre felhasznált liszt sütőipari tulajdonságait determinálják az un. kombinációs hatás következtében.

<sup>®</sup>KÉE Élelemiszeripari Főiskolai Kar, Kémia Tanszék

<sup>®®</sup>Csongrád megyei Sütőipari Vállalat Minőségellenőrző laboratóriuma

<sup>®®®</sup>Csongrád megyei GMV Körzeti Üzeme, Szeged

A búzalisztek kombinációs hatása optimális esetben un. javító hatásban nyilvánul meg, melyet BOLLING (1983) úgy definiált, mint a keverőpartnertől függő cipótérfogat növekedést, amely a fehérje illetve a sikermennyiség növekedése mellett úgy következik be, hogy közben a tészta reológiai tulajdonságai optimalizálódnak.

A lisztkeverékekben kialakuló kölcsönhatások nyomonkövetése a sütőipari, a tészta és a fehérjetulajdonságok vizsgálatán keresztül közelebb vihet bennünket a keverés hatásának lényegi megismeréséhez.

Alábbiakban ismertetett kísérletsorozatunkban kétkomponensű modellrendszerben vizsgáltuk a keverőpartnerek befolyását a lisztek sütőipari minőségére.

### 1. Vizsgálati anyagok, módszerek

Kísérleti munkánk során öt, sütőipari tulajdonságaiban lényeges különbséget mutató búzafajtával, illetve azok 25:75; 50:50 és 75:25 tömegarányú keverékeivel dolgoztunk. Az alaplisztek a Szegedi Gabonatermesztési Kutatóintézet fajtafenntartó kísérleteiből származtak és 1987-es évjáratúak voltak.:

-Jubilejnaja 50	Jb. 50
-GK Őthalom	GK. Ő.
-Martonvásári 8	MV. 8
-Baranjka	Brj.
-GK Ságvári	GK. S.

Az összmintaszám 32 volt, amelyből 5 alapliszt, a többi 27 kétkomponensű keverék.

A teljes mintakollekciót az alábbi jellemzőkre vizsgáltuk:

1.1. Próbacipó: térfogat,  
legnagyobb metszetterület,  
alakihányados.

A cipókat a Csongrád megyei Sütőipari Vállalat Minőségellenőrző laboratóriuma készítette (MSZ 6369/8).

1.2. Tésztajellemzők: sütőipari értékszám (valorigráfos vizsg.),  
tészta kialakulás,  
tészta stabilitás,  
tészta ellágyulás,  
vízfelvevőképesség.

A vizsgálatot a Csongrád megyei GMV Körzeti Üzemének Minőségellenőrző laboratóriuma végezte (MSZ 6369/6).

1.3. Sikérjellemzők: nedves sikér tartalom<sup>x</sup>,  
sikér terület<sup>x</sup>,  
sikér nyújthatóság.

<sup>x</sup>A vizsgálatokat a Csongrád megyei Sütőipari Vállalat Minőségellenőrző laboratóriuma végezte (MSZ 6369)

A sikér nyújthatóságot a ma már érvényét veszített MSZ 6367-53 számú szabvány leírása alapján határoztuk meg. A módszer nem szabványos jelenleg, de ismereteink szerint számos feldolgozó üzem gyors, gyakorlati paraméterként ma is használja.

1.4. Egyéb jellemzők: nyersfehérje,  
SDS értékszám.

A nyersfehérje tartalmat Kjeldahl módszerrel határoztuk meg a KÉE Élelmiszeripari Főiskolai Kar Kémia Tanszékén. (x 5,7)

A sütőipari megítélés szempontjából szintén jellemző SDS-tesztet a Szegedi Gabonatermesztési Kutatóintézet kiszombori Telepén Lelley-féle szedimátoron végeztük a PALLAGINÉ-MATUZ által módosított AXFORD módszer szerint.

## 2. Vizsgálati eredmények

A keverékek alapjául szolgáló 5 liszt jellemző adatait az 1. táblázat mutatja.

Az öt lisztminta a jó minőségű  $A_1$ -től a gyenge  $C_1$  minőségig terjedő, csaknem öt sütőipari értéktartományt ölel fel.

Az 1. ábrán az alaplisztek valorigramjai láthatók a legfontosabb tulajdonságok számszerű értékeivel. A valorigramok az öt alapliszt kenyérsütési szempontból eltérő tulajdonságát jól szemléltetik.

Említésre méltó, hogy az új búzaátvételi rendszerben meghatározó jelentőségű nedves sikér tartalom nem hozható egyértelmű összefüggésbe a kenyérsütési tulajdonságokkal - hasonlóan korábbi tapasztalatainkkal, hiszen a GK Ságvári esetében a leggyengébb minőséghez a legnagyobb nedves sikér tartalom tartozott.

A vizsgált minták paramétereinek értéktartományát a 2. táblázat tartalmazza.

## 3. Az eredmények értékelése, értelmezése

Az eredmények matematikai statisztikai kiértékelését Commodore 64 számítógépen, a Budapesti Műszaki Egyetem programcsomagjának segítségével végeztük.

### 3.1. Lineáris korrelációvizsgálat az egyes liszt tulajdonságok között

Az  $n=32$  tagú lisztkeverék modellrendszerben az egyes mintákat egymástól független, önálló egységnek tekintve, a vizsgált

lisztjellemzők között lineáris regresszió számítást végeztünk.

A kapcsolatok mértékét a korrelációs mátrix mutatja (3. táblázat).

Különösen figyelemre méltó a legnagyobb metszet területe és a valorigráfos értékszám ( $r=0,709$ ), valamint a legnagyobb metszet területe és a tészta kialakulása közötti ( $r=0,720$ ) összefüggés. Gyengébb mértékű a korreláció a legnagyobb metszet területe és a tészta stabilitása ( $r=0,582$ ), a legnagyobb metszet területe és a sikerterülés ( $r=0,623$ ), valamint a legnagyobb metszet területe és az SDS szedimentációs értékszám között ( $r=0,678$ ).

Az eredmények alapján megállapítottuk, hogy a legfontosabb sütőipari tulajdonság, acipótérfogatot jellemző legnagyobb metszet területével minden tulajdonság - kivéve az alakhiányadost, a nedvessikér tartalmat, a siker nyújthatóságot és a vízfelvevőképességet - 98 % valószínűségi szinten szoros korrelációban volt.

### 3.2. Liszt tulajdonságok additivitásának elemzése egyszerű lineáris regresszió számítással

Malmi és sütőüzemi tapasztalatok azt mutatják, hogy különböző fajta búzákból, illetve különböző minőségű lisztből összekeverésével igen gyakran a vártnál jobb, azaz a keverési arány alapján számítottól eltérő kenyérsütési tulajdonságú ipari lisztkeverékeket kapunk, azaz a tulajdonságok nem additívan viselkednek.

Annak eldöntésére, hogy az  $n=27$  kétkomponensű keverékünk esetében mely jellemzők tekinthetők additívnak, egyszerű lineáris korreláció számítását végeztünk a keverési arány alapján számított és a mért értékek között.

Könnyen belátható, hogy a korrelációs koefficiens abszolútértékének nagysága és a regressziós egyenes  $a$  konstansa és  $b$  iránytangense dönti el, hogy valamely tulajdonságot additívnak nevezhetünk-e vagy sem.

A 3. táblázatban látható, hogy a korrelációs koefficiensek alapján szoros korrelációt találtunk a cipótérfogatra jellemző legnagyobb metszet területének számított és mért értékei ( $r=0,774$ ; 2. ábra), a valorigráfos érték számított és mért értékei ( $r=0,958$ ; 3. ábra) valamint az SDS üledéktérfogat számított és mért értékei ( $r=0,929$ ) között, de a cipótérfogat adatai is ezt mutatták ( $r=0,888$ ). Közepes a korreláció a tésztabilitás ( $r=0,607$ ; 4. ábra), a nedves siker ( $r=0,633$ ), valamint a sikerterület számított és mért értékei ( $r=0,734$ ; 5. ábra) között.

Gondolatmenetünk alapján additívnak tekinthető a tulajdonság, ha a szoros korreláció mellett a regressziós egyenes csak kevésbé tér el az  $y=x$  egyenestől. Ez azt jelenti, hogy minél közelebb van  $a$  konstans a 0-hoz és  $b$  együttható abszolút értéke az 1-hez, az additivitás szoros korreláció esetén annál inkább fennáll.

A 4. táblázat utolsó két oszlopában található  $a$  és  $b$  eltérései a 0-tól %-ban kifejezve.

Ez utóbbi adatokat és a 2.; 3.; 4. és 5. ábrát összevetve megállapítottuk, hogy az additivitástól legszembetűnőbb eltérést

a sikerterület és a tészta stabilitásának alakulásában találtunk. A 4. és az 5. ábrán látható, hogy a regressziós egyenesek jellegzetesen az  $y=x$  egyenes alatt találhatók, ami a számítottnál kevésbé stabilis tészta, ugyanakkor kevésbé területény sikerre utal.

Az utóbbi megfigyelés különösen lényeges.

A mintákkeverékösszetételét is tekintetbe véve megállapítottuk, hogy a siker szinte minden esetben szívósabbá vált.

Kivétel volt ezalól a Baranjka-MV 8 keverékegyüttese (5. ábra, jelzett pontok), amelyeknél nőtt a területényesség, azaz a sikerfehérjék lágyították egymást.

Ezeknél a mintáknál cipótérfogát csökkenést is tapasztaltunk (2. ábra, jelzett pontok).

Az eredményekből arra következtettünk, hogy a kombinációs hatás a lisztkeverékekben a sikértulajdonságok változásával is kapcsolatosak. Ez a megállapítás egybeesik BOLLING és munkatársainak tapasztalatával. A megfigyelés felhasználható lehet az iparban az egyenletes lisztminőség kialakításánál.

## 1. táblázat

## AZ ÖT ALAPISZT VIZSGÁLT JELLEMZŐI

Tulajdonság Fajta	Jb 50	GK Ö.	MV 8	Brj.	GK S.
Cipótérf. cm <sup>3</sup>	1225	1205	810	875	800
Legnagyobb metszet területe cm <sup>2</sup>	109,6	114,5	93,8	96,6	85,7
Alaki hányados	1,80	1,83	1,77	1,67	1,94
Valorigráfós ért.	85,3	81,3	60,8	60,2	33,1
Mínóségi ért.csop.	A <sub>1</sub>	A	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>
Tészta kialakulása perc	8,0	7,0	4,5	4,5	2,5
Tészta stabilitása perc	2,2	2,5	1,5	1,5	0,5
Tészta ellágyulása VE	35	40	105	105	175
Nedves siker tart. %	33,5	33,0	34,0	31,5	34,0
Sikerterülés mm	4,0	4,0	3,8	4,5	7,3
Sikérnyúlás cm	13,0	11,0	16,0	14,0	17,5
Nyersfehérje tart. %	15,60	16,10	15,00	14,55	14,70
SDS teszt	2,8	2,7	2,3	1,8	0,87



## 2. táblázat

## A VIZSGÁLT MINTÁK PARAMÉTEREINEK ÉRTÉKTARTOMÁNYA

n = 32

Tulajdonság	Átlag	Minimum	Maximum	Szórás
Cipótérfogat cm <sup>3</sup>	989,5	760,0	1250,0	152,2
legnagyobb metszet területe cm <sup>2</sup>	101,9	84,3	123,1	10,1
Alaki hányados	1,81	1,60	2,03	0,12
Valorigráfós é.sz.	64,7	33,1	85,3	12,8
Tészta kialakulása perc	5,1	3,0	8,0	1,3
Tészta stabilitása perc	1,5	0,5	2,8	0,67
Tészta ellágyulása VE	85	35	135	33
Nedves sikér tart. %	32,7	30,5	34,3	1,1
Sikér terülés mm	4,2	3,0	7,3	0,94
Sikér nyúlás cm	13,7	11,0	17,5	1,8
Nyersfehérje tart. %	15,24	14,55	16,10	1,76
SDS teszt cm	2,03	1,20	2,80	0,51
Vízfelvevő képesség %	60,4	57,0	62,6	1,51

## 3. táblázat

A LISZTJELLEMZŐK KORRELÁCIÓS MÁTRIXA n=32, p=5%

Tulajdonság	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1	0,888		0,705	0,748	0,512	-0,725		-0,461		0,837	0,711	
2		1		0,709	0,720	0,582	-0,716		-0,623		0,716	0,678	
3			1						0,429				
4				1	0,951	0,480	-0,976		-0,849	-0,428	0,734	0,901	
5					1	0,707	-0,918		-0,768	-0,404	0,763	0,866	
6						1	-0,706		-0,746		0,485	0,719	
7							1		0,800	0,428	-0,760	-0,850	
8								1					
9									1	0,434	-0,524	-0,741	
10										1		-0,357	
11											1	0,692	0,416
12												1	
13													1

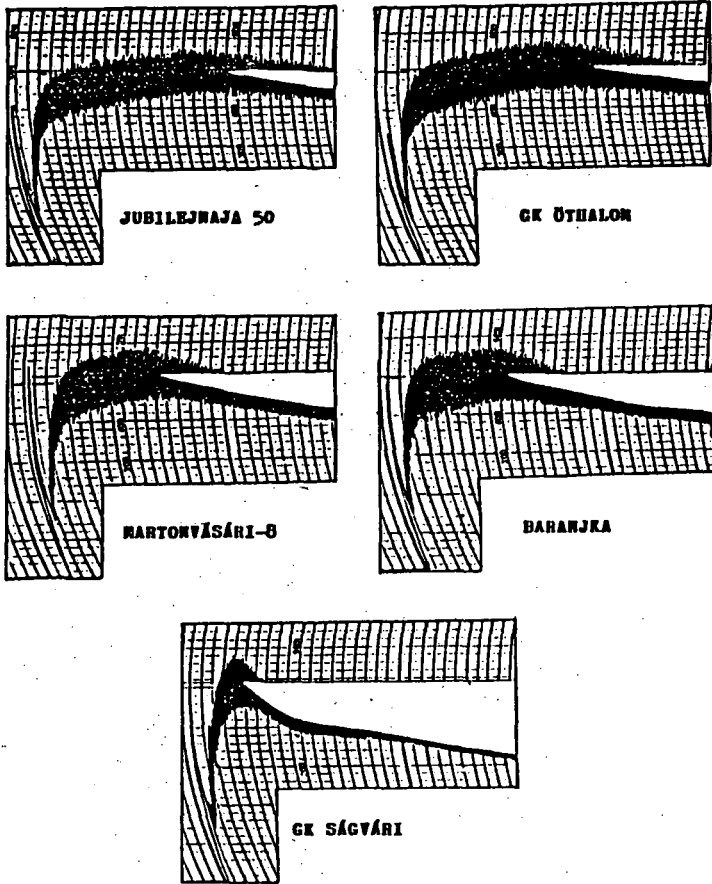
Jelölés: 1 - cipótérfogat      2 - legnagyobb metszet ter.      3 - alakí hányados      4 - valorigráfos é.sz.  
5 - tészta kialakulás      6 - tészta stabilitás      7 - tészta elidgyülés      8 - nedves sikek tart.  
9 - sikek terület      10 - sikek nyújthatóság      11 - nyersfehérje      12 - SDS teszt  
13 - vízfelvevő képesség

## 4. táblázat

## LISZTTULAJDONSÁGOK ADDITIVITÁSÁNAK VIZSGÁLATA

n = 27

Tulajdonság	r	y = a + bx konstansai		$\frac{100 a }{y_{\max}}$	100 ·  1 - b
		a	b		
Cipótérfogat	0,888	27,3	0,964	2,18	8,58
Legnagyobb metsz. területe	0,774	-3,16	1,040	2,56	4,00
Alaki hányados	0,048	1,65	0,890	81,3	11,00
Valorigráfus értékszám	0,958	7,43	0,862	9,09	13,80
Tészta kialak.	0,841	1,12	0,740	14,5	26,1
Tészta stabil.	0,607	0,00	0,773	0,013	22,7
Tészta ellágy.	0,899	19,8	0,742	14,2	26,1
Nedves siker t.	0,633	-2,65	1,060	7,62	6,00
Sikerterülés	0,734	1,33	0,649	24,1	35,1
Sikérnyúlás	0,088	12,4	0,904	72,6	9,60
SOS teszt	0,929	0,164	0,881	5,92	11,9
Vízfelvevő kép.	0,502	28,0	0,540	44,8	46,0



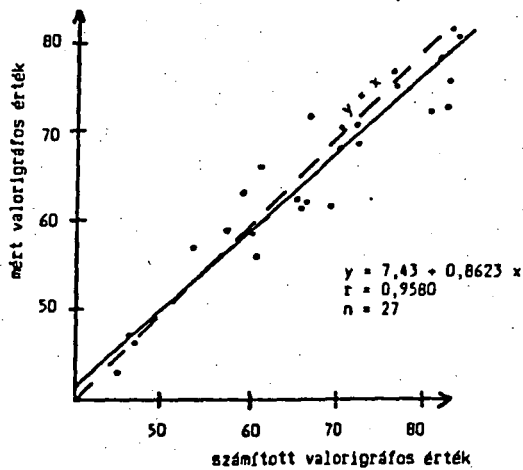
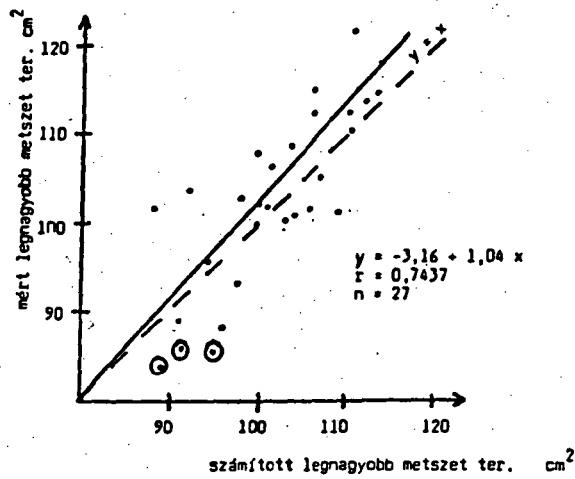
1. ábra

Alapbúdzák valorigramjai

	Jubilejnaja 50	GK Üthalom	Martonvásári-8	Baranjka	GK Ságvári
Vízfelvevőképesség %	62,4	61,2	58,2	57,4	60,1
Kialakulás min.	8	7	4,5	4,5	2,5
Stabilitás min.	2,2	2,5	1,5	1,5	0,5
Ellágyulás VE	35	40	105	105	175
Értékszám	85,3	81,3	60,8	60,2	33,1
Értékesoport	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>

## 2. ábra

A legnagyobb metszet területének számított (x) és mért (y) értékeinek regressziója

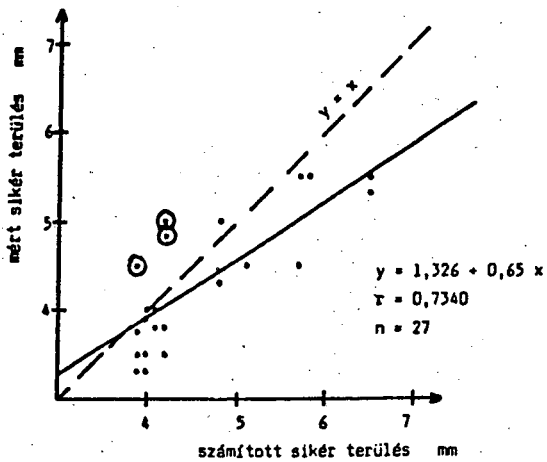
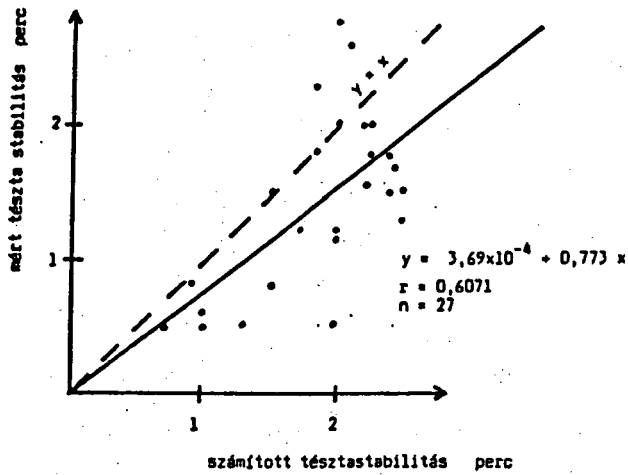


## 3. ábra

A valorigráfus értékszám számított (x) és mért (y) értékeinek regressziója

## 4. ábra

A teszta stabilitás számított (x) és mért (y) értékeinek összefüggése



## 5. ábra

A sikerterület számított (x) és mért (y) értékeinek regressziója

## IRODALOM

- Dr. Karácsonyi L.(1970): Gabona-, liszt-, sütő- és tésztaipari vizsgálati módszerek  
Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Axford, D.W.E. Mc Dermott, E.E., Redman, D.G. (1978): Small-scale tests of breemaking quality  
Milling Feed Fertiliser, 66, (5), 18-20
- Matuz, J., Bóna, L., Medoravszky, Z. (1986): Egy gyors eljárás a búza lisztminőségre való szelekciójára: módosított SDS teszt
- Bolling, H., Meyer, D. (1983): Der Kombinationseffekt spezifischer Rohstoffeigenschaften von Weizen in Hinblick auf Verarbeitung und Sortenwertprüfung.  
Institut für Getreide u. Kartoffelverarbeitung, Detmold, Kutatási jelentés kivonata
- Bollig, H. (1977): Herstellung von Weizenmischungen in der Mühle.  
Getreide, Mehl u. Brot, 10, 261-265
- Horváthné Almássy K. (1985): Szedimentációs tesztek alkalmazhatósági vizsgálata lisztkeverékek minősítésére  
Sütőipar aktuális kérdése c. tudományos tanácskozás, Szeged, 1985. október 16-17.
- Horváthné ALMÁSSY Katalin (1986): Fajtaazonos búzalisztek kenyérsütési tulajdonságainak változása javító búzaliszt adagolásának hatására.  
Tudományos Közlemények SzÉF, 14, 11-18.
- Pallagi-Bánkfalvi, E., Matuz, J. (1984): Correlation analyses of the SDS test and valorigraph values of autumn wheat varieties.  
Acta Alimentaria, 13, 303-308.
- Horváth-Almássy, K. (1989): Investigation of the Additivity of flour characteristics in two-component wheat flour mixtures.  
Acta Alimentaria, 18, 19-30.

## STUDY OF EFFECTS OF COMBINATION OF WHEAT FLOURS IN TWO-COMPONENT FLOUR MIXTURES

K. Almásy-Horváth, I. Vicsai and J. Csentes

A study was made of the properties of 1:1 /m/m/ mixtures of five wheat flours of identical varieties but different baking qualities: Jubilejnaja 50 A<sub>1</sub>, GK Őthalom A<sub>1</sub>; MV 8 B<sub>1</sub>, Baranjka B<sub>1</sub> and GK Ságvári C<sub>1</sub>. The samples originated from 1987.

The results demonstrated that the behaviour of certain characteristics is additive, i.e. there is not a significant difference between the measured values and those calculated on the basis of the composition. The most characteristic such property is the valorigraphic value, but the area of the largest cross-section corresponding to the loaf volume also exhibits additivity. In contrast, other properties, such as the stability of the dough or the dispersion of the gluten decreases.

The results may lead to a better understanding of the process of dough formation.



## UNTERSUCHUNG DER KOMBINATIONSWIRKUNG VON WEIZENMEHLEN IN ZWEIKOMPONENTEN-MEHLGEMISCHEN

K. Almássy, I. Vicsai, J. Csentes

In experimenteller Arbeit wurden die Eigenschaften von fünf artgleichen Weizenmehlsorten mit unterschiedlichen bäckereiindustriellen Eigenschaften (Jubilejnaja 50 A<sub>1</sub>, GK Óthalom A<sub>1</sub>, MW 8 B<sub>1</sub>, Baranjka B<sub>1</sub> sowie Ságvári C<sub>1</sub>) in Mengenverhältnis von 50:50 untersucht. Die Proben stammten aus dem Jahre 1987.

Die Untersuchungsergebnisse zeigten, dass das Verhalten gewisser Merkmale additiver Art ist, d. h. zwischen den aufgrund der Zusammensetzung errechneten und den gemessenen Daten keine signifikante Abweichung besteht. Die charakteristischste solche Eigenschaft ist die valorigraphische Wertziffer, aber auch die dem Brotvolumen entsprechende grösste Schnittfläche zeigt eine Additivität. Andere Eigenschaften dagegen, wie z.B. die Stabilität des Teiges bzw. die Fließbarkeit des Klebers, lassen nach.

Die Ergebnisse können zur besseren Erkennung des Prozesses der Teigbildung beitragen.

# Исследование комбинационного влияния пшеничной муки в смеси пшеницы, содержащей два компонента

Хорватнэ д-р Каталин Алмаш - Вичай Иштваннэ - Чентеш Йожефнэ

В нашей экспериментальной работе мы исследовали особенности смесей в пропорции 50:50 пяти сортов муки пшеницы (сорта Юбилейная 50,  $A_I$ ; GK ðthalom  $A_I$ ; mv 8  $B_I$ ; varanjka  $B_I$ , а также GK ságvári  $C_I$ ), имеющие различные хлебопекарные качества. Образцы были выращены в 1987 г.

Результаты исследований показали, что поведение некоторых характеристик аддитивно, т.е. на основе состава вычисленные и измеренные величины не показывают достоверного отклонения. Наиболее характерной особенностью является валориграфическое число; аддитивность показывает также и площадь наибольшего сечения, соответствующая объему хлеба. В противовес этому другие качества, как например, стабильность теста и протяжение клейковины, снижаются.

Эти результаты будут способствовать более лучшему познанию процесса формирования теста.